37 Sinoprobe-02探测实验
——华北北缘宽角反射与折射地震剖面

李文辉[1,2] 高 锐[1,2] Randy Keller[3] 侯贺晟[1,2] 李秋生[1,2] 张季生[1,2] 管 烨[1,2]
董 进[1,2] 王大勇[4]

1 中国地质科学院地质研究所岩石圈研究中心 北京 100037
2 中国地质科学院深部探测与地球动力学重点开放实验室 北京 100037
3 俄克拉荷马大学地质与地球物理学 诺曼 73019
4 吉林大学地球探测科学与技术学院 长春 130026

华北板块和西伯利亚板块间的中亚造山带具有复杂的演化历史,不同地体或块体间的拼合最终导致上述两大板块间古亚洲洋的消失[1]。其中华北板块北缘燕山造山带的陆内造山过程及西拉木伦缝合带是否为古亚洲洋诸多块体与华北板块的界限依然存在较大的争议。在国家深部探测专项Sinoprobe资助下,2009年12月中国地质科学院地质研究所与Oklahoma大学联合在华北北缘深地震反射剖面测线上,实施了一条400km的宽角反射与折射地震实验剖面。测线南起官厅水库,从南向北依次穿越了燕山造山带、化德附近的大面积花岗岩区,北端到达苏尼特右旗(西拉木伦缝合带附近)。宽角反射与折射地震实验与深地震反射剖面探测共享震源,共使用4个1500 kg和4个500 kg井中激发的大炮作为爆破震源,使用美方带来的500套Reftek 125 (Texan)仪器轮换进行接收,台站间距约1 km。与以往的宽角反射与折射地震探测不同的是,本次剖面实验了折射地震数据现场监控处理技术,通过现场监控处理,有效地指导了野外观测。总计获得约2350道有效记录,单炮合格率达90%以上。

数据处理与解释分别在美国和中国进行。使用了Rayinvr, Vmed, Zplot等软件分别对各炮数据进行震相拾取、模型修改、射线追踪、模型反演及正演模拟。由于宽角反射与折射地震实验剖面与深地震反射剖面同线进行观测,剖面位置基本重合,故折射数据处理参考了深地震反射剖面的结果作为初始模型。初步处理结果显示,该区基底深度大约5.6~10 km,覆盖层速度为2.8~5.6 km/s,其中化德周围花岗岩体下方基底明显加深(约10 km)且速度较大;上地壳厚度约15.5~21 km,速度为6.0~6.4 km/s;下地壳厚度为22~28 km,速度为6.4~6.9 km/s;Moho面深度大约在39.5~49 km区间变化,其中化德附近的花岗岩体下方Moho界面较浅(约为39.5 km),下地壳速度较低(约6.6 km/s)。燕山造山带下方Moho界面明显加深,深度达到49km。

根据以上结果,我们初步推断:

(1)燕山造山带下方加深的Moho界面指示出燕山造山带具有微弱的山根特征[2],再次说明燕山造山带下部为"厚皮"构造变形[3]。从地球动力学角度来讲,可能保留了华北板块北缘在晚中生代伸展前的挤压构造痕迹;

(2)化德附近花岗岩体下方浅层速度高是花岗岩体的反映,厚度可达10km。深部速度较低,暗示深部可能存在岩浆活动上涌的通道。可能与华北板块及北亚联合古陆[4]的碰撞及后期伸展作用有关。

参 考 文 献

[1] 孙德有等. 西拉木伦河—长春—延吉板块缝合带的最后闭合时间——来自吉林大玉山花岗岩体的证据, 吉林大学学报(地球科学版), 2004, **34**(2): 174~181.

[2] 熊小松等. 深地震探测揭示的华北及东北地区莫霍面深度. 地球学报, 待刊.

[3] 李秋生等. 残余壳根与"三明治"结构——燕山造山带中段地壳结构的主要特征. 地球学报, 2008, **29**(2): 129~136.

[4] 李锦轶等. 北亚造山区南部及其毗邻地区地壳构造分区与构造演化. 吉林大学学报(地球科学版), 2009, **39**(4): 584~605.

© 1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net